

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Offic européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 066 854  
B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
03.04.85

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> : **D 21 H 5/10, D 01 F 2/28**

(21) Anmeldenummer : 82104887.3

(22) Anmeldetag : 03.06.82

(54) Sicherheitssapler und Verfahren zur Herstellung desselben.

(30) Priorität : 05.06.81 DE 3122470

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
15.12.82 Patentblatt 82/50

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patent-  
terteilung : 03.04.85 Patentblatt 85/14

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
AT CH FR GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen :  
CH-A- 516 196  
US-A- 2 208 653  
US-A- 2 255 696  
US-A- 3 068 063

(73) Patentinhaber : GAO Gesellschaft für Automation und  
Organisation mbH  
Euckenstrasse 12  
D-8000 München 70 (DE)

(72) Erfinder : Kaule, Wittich  
Germeringer Strasse 50  
D-8035 Gauting (DE)  
Erfinder : Stenzel, Gerhard  
Schiesstättstrasse 6  
D-8000 München 2 (DE)  
Erfinder : Schwenk, Gerhard  
Edelweisstrasse 20  
D-8031 Puchheim (DE)

(74) Vertreter : Kador . Klunker . Schmitt-Nilsson . Hirsch  
Corneliusstrasse 15  
D-8000 München 5 (DE)

**EP 0 066 854 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitspapier mit lumineszierenden Einlagerungen wie Melierfasern oder Sicherheitsfäden.

Unter Sicherheitspapier werden im folgenden neben Banknoten und anderen geldwerten Papieren wie Schecks, Scheckkarten, Kreditkarten auch weitere besonders gesicherte Dokumente wie Ausweise und dergl. verstanden. Derartige Papiere, deren Handels- oder Nutzungswert den Materialwert bei weitem übersteigt, müssen durch geeignete Maßnahmen als echt erkennbar und von Nachahmungen und Fälschungen unterscheidbar sein.

Zu den Maßnahmen, die sich zu diesem Zwecke in der Vergangenheit besonders bewährt haben gehört unter anderem auch das Einbetten von Sicherheitsfäden sowie von lumineszierenden Melierfasern in den Papierstoff.

Der Sicherungswert dieser Echtheitskennzeichen ist darin begründet, daß sie nur während der Papierherstellung in das gerade entstehende Blatt eingebettet werden können. Zur erfolgreichen Nachahmung ist deshalb neben dem Zugriff auf aufwendige Apparaturen handwerkliches Können und Wissen in einem Maße erforderlich, daß dem Fälscher normalerweise nicht verfügbar ist.

Trotzdem ist es möglich und auch seit einigen Jahren mit Erfolg versucht worden, den Sicherungswert der vorstehend genannten Echtheitskennzeichen noch weiter zu erhöhen. Dazu stattet man diese mit zusätzlichen Eigenschaften aus, um schon die Nachbildung des Echtheitskennzeichens deutlich zu erschweren. Der Fälscher wird so gezwungen zunächst die Echtheitskennzeichen selbst erfolgreich zu fälschen bzw. nachzuahmen und diese dann in einem zweiten Schritt in das Sicherheitspapier einzubetten.

In diesem Zusammenhang sind bereits Sicherheitsfäden mit magnetischen und/oder elektrisch leitenden Beschichtungen bekannt geworden. Einbettungen mit solchen Eigenschaften sind aber einerseits vergleichsweise leicht nachzubilden und erfordern andererseits zu ihrer Überprüfung vergleichsweise komplizierte Vorrichtungen.

Leicht nachzuahmen sind solche Fasern, weil man mit handelsüblichen Emulsionen elektrisch leitende bzw. magnetisierbare Beschichtungen durch Eintauchen der Faser in diese Emulsionen und anschließende Lufttrocknung herstellen kann; für Eindrucksfälschungen genügt in vielen Fällen schon ein Bleistiftstrich als Ersatz für eine elektrisch leitende Faser bzw. ein Strich mit einem im Handel erhältlichen Filzschreiber, der magnetisierbare Tinte enthält, für eine magnetisierbare Faser.

Vergleichsweise aufwendig zu prüfen sind solche Fasern, weil die Detektoren zum Nachweis der elektrischen bzw. der magnetischen Eigenschaften in der Regel sehr nahe und dabei mit definiertem Abstand an die Fasern herangebracht

werden müssen; außerdem muß das Echtheits-signal bei diesen Merkmalen in jedem Falle durch nachgeschaltete Auswertevorrichtungen in ein visuell erkennbares umgewandelt werden. Bei visuell lumineszierenden Kennzeichen wird diese Auswertung vom Auge des Beobachters erledigt. Deshalb treten die o. g. Nachteile bei der Verwendung lumineszierender Einbettungen nicht auf. Zur Verwendung in Sicherheitspapieren kann man lumineszierende Einbettungen vielmehr so ausbilden, daß sie zwar leicht und einfach nachzuweisen sind, die Lumineszenzstoffe selbst dabei aber weder im Handel erhältlich noch ihre Herstellung mit den dem Fälscher verfügbaren Mitteln durchführbar ist.

In diesem Sinne geeignete Luminophore und ihre Herstellung werden für die Anwendung auch bei Sicherheitspapieren in der CH-A 516 196 beschrieben.

Als Luminophore werden Chelate der Lanthanide verwendet (d. h. die Elemente mit den Ordnungszahlen 58-71 im Periodensystem der Elemente).

Diese Luminophore zeichnen sich durch eine besonders schmalbandige Emission aus. In der o. g. Patentschrift werden die linienhaft emittierenden Luminophore einer Druckfarbe beige-mischt und so auf das Dokument gedruckt. Durch Anwesenheit bzw. Abwesenheit bestimmter Luminophore bzw. ihrer Emissionslinien wird eine kodierte Information aufgezeichnet, welche als Echtheitskennzeichen dienen kann. Die Emission erfolgt dabei im sichtbaren Bereich des optischen Spektrums; zur Erweiterung des verwendbaren Spektralbereichs werden ferner Emissionslinien im nahen Infrarot herangezogen.

Sicherheitspapiere mit fluoreszierenden Fasern und fluoreszierenden Sicherheitsfäden sind aus der GB-A 417 488 bekannt. Diese Patentschrift lehrt Sicherheitsfäden bzw. Melierfasern mit fluoreszierenden Stoffen zu imprägnieren, welche im Ultravioletten anregbar sind und im Sichtbaren emittieren. Als entsprechende Luminophore wird u. a. ein Zink-Komplex von 8-Hydroxy-Chinolin genannt.

Ein weiteres ebenfalls fluoreszierende Fasern enthaltendes Sicherheitspapier ist aus der US-A-2208853 bekannt. Die darin beschriebenen Fasern bestehen aus einem organischen Celluloseester und enthalten tertiäre Amine, die die fluoreszierenden Eigenschaften bewirken. Die in den vorgenannten Druckschriften genannten Luminophore haben ein breitbandiges Emissionsspektrum. Sie sind deshalb einerseits einfach nachahmbar und andererseits nicht eindeutig identifizierbar.

Bei einer Prüfung resultiert daraus ferner der Nachteil, daß man zur sicheren Erkennung der Lumineszenz, welche sich vom Druckbild farblich abheben muß, einen relativ großen Spektralbereich für dieses Echtheitskennzeichen freizuhalten hat; die zu verwendeten Druckfarben dürfen

diesen Spektralbereich deshalb nicht tangieren. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß die genannten Fluoreszenzstoffe leicht erhältlich sind und ihre Verfügbarkeit das Nachbilden entsprechender Fasern bzw. Fäden naturgemäß erleichtert.

Durch die US-A-22 55 696 wird die o. g. Sicherungsmethode weiter ausgebildet. Der schon erwähnte Zink-Komplex wird dazu in Aceton gelöst und einer acetonischen Lösung von Celluloseacetat zugemischt. Aus dieser Lösung wird dann eine Celluloseacetatfaser gesponnen, die den Luminophor mit einer Konzentration von 0,5 % (Gewicht) enthält. Die so hergestellte Faser fluoresziert nach Anregung mit ultraviolettem Licht. Infolge der geringen Konzentration des Luminophors in der Faser muß eine visuelle Überprüfung bei abgedunkeltem Raumlicht stattfinden. Darüberhinaus sind auch hier die schon bei der GB-A-417 488 genannten Nachteile wirksam.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, lumineszierende Melierfasern und/oder Sicherheitsfäden für Sicherheitspapiere vorzuschlagen, die eindeutig identifizierbar sind und aufgrund ihrer Technologie schwer herstellbar sind. Die Konzentration der Luminophore in den Fasern soll daher so hoch sein, daß eine visuelle Echtheitsprüfung auch bei Tageslichtbedingungen möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den im Kennzeichen des Hauptanspruchs genannten Mitteln. Weitere Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird Sicherheitspapier mit schmalbandig lumineszierenden Melierfasern bzw. Sicherheitsfäden aus Celluloseacetat ausgestattet; die dabei verwendeten Luminophore sind Lanthanid-Chelate, der jeweils verwendete Luminophor ist gleichmäßig und mit hoher Konzentration im Volumen der Celluloseacetatfaser gelöst.

In der bevorzugten Ausführung der Verbindung ist die lumineszierende Faser farblos und ermittelt nach Anregung mit UV-Licht intensiv im Roten.

Zur Herstellung von lumineszierenden Fasern gemäß dieser Erfindung wird Celluloseacetat in Aceton gelöst und mit einer acetonischen Lösung eines Lanthanid-Chelates vermischt. Die verwendeten Lanthanid-Chelate sind in Aceton bis zu hohen Konzentrationen löslich; bei Versuchen wurden Löslichkeiten von 68 % (Gewicht) in Aceton erreicht. Die derart hergestellte Mischung der genannten Lösung wird nun in an sich bekannter Weise zu einer Faser versponnen.

Die Faser nach dieser Erfindung ist vorzugsweise farblos und transparent; sie kann aber in einer dem Fachmann bekannten Weise durch Zusätze auch weiß oder farbig eingestellt werden.

Zum Einsatz als Melierfaser wird die Faser nun im allgemeinen gekräuselt und auf 3 bis 4 mm Länge geschnitten. Die so erhaltenen Melierfasern können dann ohne weitere Behandlung nach bekannten Verfahren der Pulpe in der Papiermaschine zugefügt werden.

Für den Einsatz als Sicherheitsfaden wird das

Spinngut vorteilhafterweise zu einem Faden verdrillt; es hat sich nämlich als äußerst schwierig erwiesen, mit dem angewendeten Spinnverfahren direkt Fäden von ausreichender Dicke zu erzielen.

Dabei ist es möglich, den Sicherheitsfaden mit einer Information zu versehen, wenn man ihn aus unterschiedlich lumineszierenden Einzelfasern verdrillt. An- bzw. Abwesenheit bestimmter Luminophore — erkennbar durch An- bzw. Abwesenheit bestimmter Emissionslinien- bzw. Farben — bilden dann die codierte Information; diese kann z. B. den Wert von Banknoten angeben.

Ein besonders augenfälliger Vorteil dieser erfindungsgemäßen Fasern ist, daß der Luminophoregehalt gegenüber dem Stand der Technik um einen Faktor 20 gesteigert werden konnte. Dementsprechend gesteigert ist auch die Lumineszenzintensität. Dieser überraschende Effekt wird verursacht durch die außerordentlich große Löslichkeit der Lanthanid-Chelate in Aceton, auf die bereits weiter oben hingewiesen wurde.

Wegen der starken Lumineszenzintensität kann man zur Prüfung der Echtheit des erfindungsgemäßen Sicherheitspapiers eine Faser mit Aceton an- oder auflösen; dabei löst sich auch der Luminophor und « blutet » in den Papierstoff aus. Unter der UV-Lampe wird deshalb ein entsprechend breiter Fleck erkennbar, der als Echtheitskriterium verwendet werden kann. Weil der Fleck unter Raum- bzw. Tageslicht nicht sichtbar ist, kann ein so geprüftes Sicherheitspapier anschließend wieder in den Umlauf gegeben werden. Eine derartige Echtheitsprüfung läßt sich mit bekannten Melierfasern nicht durchführen. Ein weiterer wichtiger Vorteil resultiert aus der Schmalbandigkeit der Lumineszenzemission erfindungsgemäßer Fasern. So wird z. B. bevorzugt ein Europium- $\beta$ -Diketonchelate mit einer Konzentration von 5 % (Gewicht) in einer transparenten Celluloseacetatfaser verwendet. Bei Anregung mit ultraviolettem Licht zeigt diese Faser eine sehr intensive Emission im Roten; die entsprechende Emissionslinie hat dabei nur eine spektrale Breite von 5 nm. Bei der Gestaltung des Druckbildes muß man deshalb nur einen schmalen Spektralbereich für ein sicheres Erkennen des Echtheitskennzeichens freihalten.

Vorteilhaft ist ferner, daß mit dieser Erfindung erstmals eine farblose Faser herstellbar ist, die stark rot luminesziert. Melierfasern mit herkömmlicher, breitbandiger Fluoreszenz weisen dagegen stets eine Körperfarbe auf und sind dadurch bereits mit bloßem Auge auszumachen.

Offensichtliche Vorteile ergeben sich auch für die Konstruktion von automatisch arbeitenden Vorrichtungen zum Prüfen der Echtheit von erfindungsgemäßigem Sicherheitspapier. Weil man dem Fotodetektor nur Licht aus einem kleinen Spektralbereich zuführen muß und die anderen Bereiche des Spektrums durch geeignete Filter abdeckbar sind, kann das Signalrauschverhältnis sehr günstig gehalten werden; dies gestattet eine einfache und kostengünstige Konstruktion des Prüfgerätes. Dabei ist das günstige Signalrau-

schverhältnis insbesondere auch durch die gegenüber dem Stand der Technik beträchtlich gesteigerte Lumineszenzintensität, d. h. den Signalpegel verursacht.

Auch wenn bevorzugte Ausführungen der Erfindung eine sichtbare Lumineszenz verwenden, ist deshalb die Erfindung keineswegs auf Fasern und Fäden mit Lumineszenzemission im Sichtbaren beschränkt. Im nachstehenden Beispiel 2 ist ein Lanthanid-Chelat beschrieben, der ausschließlich im Infraroten emittiert aber sonst im Hinblick auf die Erfindung die gleichen Eigenschaften aufweist, wie die im Sichtbaren emittierenden Luminophore. Die Anwendung solcher Melierfasern bzw. Sicherheitsfäden ist z. B. vorteilhaft, wenn man aus gegebenen Gründen die Echtheitskontrolle nicht von jedermann nachvollziehbar gestalten will. In solchen Vorrichtungen wird das emittierte Licht durch entsprechende IR-Fotodetektoren oder auch durch IR-Bildwandler nachgewiesen und ausgewertet. Eine geeignete Prüfvorrichtung zum Nachweis lumineszierender Melierfasern ist z. B. in der DE-B-20 37 755 beschrieben; sie muß lediglich durch entsprechende Wahl der Filter und des Fotoempfängers an den verwendeten Luminophor angepaßt werden.

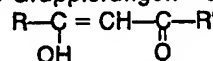
Die Erfindung wird nachstehend anhand von zwei Beispielen näher erläutert:

#### Beispiel 1

Herstellung einer farblosen Melierfaser, die im Sichtbaren bei 610 nm luminesziert.

1 Mol Europiumchlorid ( $\text{EuCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) wird in Methanol gelöst und mit einer methanolischen Lösung von 4 Mol 1-Phenyl-1,3-butandion vermischt. Dazu gibt man unter Rühren eine Lösung von 4,2 Mol Piperidin in Methanol zu, wobei sich das Reaktionsgemisch unter Erwärmung gelb färbt. Nach dem Abkühlen gießt man das Gemisch unter starkem Rühren in 20 l Wasser, wobei der Chelat als weiße Flocke ausgeschieden wird, die abfiltriert, gewaschen und an Luft bei 80 °C getrocknet werden.

Statt 1-Phenyl-1,3 butandion können auch alle Derivate von  $\beta$ -Diketonen bzw. Verbindungen mit 1-Hydroxy-3-Oxo-Gruppierungen der allgemeinen Formel



latbildende Liganden eingesetzt werden, sofern damit eine Energieübertragung auf das Zentralatom — das hier immer ein Lanthanid (Ordnungszahl 58-71) ist — ermöglicht wird.

R und R' können dabei gleich oder verschieden oder auch Teile eines cyclischen Produktes sein: z. B.  $\text{R}'=\text{CH}_3$ - oder  $\text{C}_2\text{H}_5$ - oder  $\text{C}_3\text{H}_7$ - (allgemein  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ ) oder  $\text{CF}_3$ - oder  $\text{C}_2\text{F}_5$ - (allgemein  $\text{C}_n\text{F}_{2n+1}$ ) oder Phenyl- oder Naphthyl- oder Thienyl- oder Piperidyl.

Aus dem synthetisierten Chelat wird eine 30 %ige acetonische Lösung hergestellt, und diese anschließend einer acetonischen Lösung von Celluloseacetat zugesetzt. Danach wird das Ge-

misch durch eine Düse in einen beheizten Fällschacht gedrückt und so zu einer endlosen dünnen Faser aus Celluloseacetat versponnen, welche den Luminophor bis zu einem Anteil von 10 % (Gewicht) im Volumen enthält. Die Faser wird dann gekräuselt und in Abschnitte von ungefähr 3 mm Länge geschnitten. Die so hergestellten Melierfasern lumineszieren intensiv bei 610 nm, wenn sie mit ultravioletttem Licht bestrahlt werden; die Fasern sind lichtecht bis WS3 und beständig gegenüber Benzin, Benzol, Äther und Ölen.

Zur Herstellung von Sicherheitspapier werden die Fasern in bekannter Weise der Pulpe einer Papiermaschine beigegeben.

#### Beispiel 2

Herstellung des farblosen Sicherheitsfadens der im Infraroten bei 1,06  $\mu\text{m}$  luminesziert.

Der entsprechende Chelat wird wie in Beispiel 1 beschrieben hergestellt, wobei jedoch statt 1 Mol  $\text{EuCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ein Mol  $\text{NdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  verwendet wird. Aus dem so synthetisierten Chelat wird wieder eine 30 %ige acetonische Lösung hergestellt, diese mit einer acetonischen Lösung von Celluloseacetat vermischt und zu einer feinen Faser versponnen. Anschließend werden mehrere dieser Fasern zu einem Faden von 0,5 mm Breite verdreht. Dieser Faden ist farblos und luminesziert intensiv im Infraroten bei 1,06  $\mu\text{m}$  nach Anregung mit sichtbarem Licht; er ist lichtecht und beständig gegenüber Benzin, Benzol, Äther und Ölen. Zur Herstellung eines entsprechenden Sicherheitspapiers wird er auf einer Doppel-Rundsieb-Papiermaschine von Rolle zwischen die beiden Lagen des sich bildenden Blattes geführt und so vom Papierstoff umschlossen.

#### Ansprüche

1. Sicherheitspapier mit in der Papiermasse eingebetteten Fäden oder Fasern aus Celluloseacetat, das in gleichmäßiger Verteilung eine lumineszierende Substanz enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die lumineszierende Substanz ein schmalbandig lumineszierendes Lanthanid-Chelat ist.

2. Sicherheitspapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanthanid-Chelate mit Konzentrationen bis zu 10 % (Gewicht) im Celluloseacetat vorhanden sind.

3. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die lumineszierenden Fäden oder Fasern nach Anregung mit ultravioletttem Licht im Sichtbaren schmalbandig emittieren.

4. Sicherheitspapier nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die lumineszierenden Fäden oder Fasern farblos sind und nach Anregung mit ultravioletttem Licht schmalbandig rot lumineszieren.

5. Sicherheitspapier nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die eingebetteten lumi-

neszierenden Fäden oder Fasern im Infraroten schmalbandig emittieren.

6. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbettung in der Form eines Sicherheitsfadens aus verdrehten Fäden vorliegt.

7. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die lumineszierenden Fäden oder Fasern farblos sind.

8. Sicherheitspapier nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Luminophor ein Europium-Chelat ist.

9. Sicherheitspapier nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Luminophor ein Neodym-Chelat ist.

10. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der chelatbildende Ligand zur Gruppe der  $\beta$ -Diketone gehört.

11. Sicherheitspapier nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Sicherheitsfaden enthält, der aus Fasern mit unterschiedlichen Luminophoren gezwirnt ist, wobei dem Sicherheitsfaden durch die Verwendung bzw. Nichtverwendung bestimmter Luminophore eine kodierte Information aufgeprägt ist.

12. Verfahren zur Herstellung von lumineszierenden Fasern in Sicherheitspapieren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der Fasern eine acetonische Lösung von Celluloseacetat mit einer acetonischen Lösung des Lanthanid-Chelats gemischt wird und die Lösung anschließend zu einer feinen Faser versponnen wird.

13. Verfahren zur Herstellung von lumineszierenden Mellerfasern in Sicherheitspapieren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die fein gesponnenen Fasern zunächst gekräuselt und dann geschnitten werden.

14. Verfahren zur Herstellung von lumineszierenden Sicherheitsfäden in Sicherheitspapieren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die fein gesponnenen Fasern zu einem Faden verzwirnt werden.

15. Verfahren zur Echtheitsprüfung eines Sicherheitspapiers nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst eine lumineszierende Faser bzw. ein aus solchen Fasern gezwirnter Faden mit Aceton an- oder aufgelöst wird und sodann die Lumineszenz der Restfaser sowie des im benachbarten Papierstoff dispergierten Fasermaterials als Kriterium für die Echtheit des Sicherheitspapiers herangezogen wird.

## Claims

1. A security paper having threads or fibers embedded in the paper pulp and made of cellulose acetate containing a luminescent substance in even distribution, characterized in that the luminescent substance is a lanthanide chelate showing narrow-band luminescence.

2. The security paper as in claim 1, characterized in that the lanthanide chelates are present

in the cellulose acetate in concentrations up to 10% (weight).

3. The security paper as in claim 2, characterized in that the luminescent threads or fibers show narrow-band emission in the visible range when excited by ultraviolet light.

4. The security paper as in claim 3, characterized in that the luminescent threads or fibers are colorless and show narrow-band red luminescence when excited by ultraviolet light.

5. The security paper as in claim 3, characterized in that the embedded luminescent threads or fibers show narrow-band emission in the infrared.

6. The security paper as in claim 2, characterized in that the embedding is present in the form of a security thread made of twisted threads.

7. The security paper as in claim 2, characterized in that the luminescent threads or fibers are colorless.

8. The security paper as in claim 4, characterized in that the luminophore is a europium chelate.

9. The security paper as in claim 5, characterized in that the luminophore is a neodymium chelate.

10. The security paper as in claim 2, characterized in that the ligand forming the chelate belongs to the group of  $\beta$ -diketones.

11. The security paper as in claim 7, characterized in that it contains a security thread which is twined of fibers having different luminophores, whereby coded information is impressed on the security thread by the use or non-use of certain luminophores.

12. A method for producing luminescent fibers in security papers as in claim 2, characterized in that the fibers are produced by mixing an acetic solution of cellulose acetate with an acetic solution of the lanthanide chelate, and then spinning the solution into a fine fiber.

13. The method for producing luminescent mottling fibers in security papers as in claim 12, characterized in that the finely spun fibers are first curled and then cut.

14. The method for producing luminescent security threads in security papers as in claim 12, characterized in that the finely spun fibers are twined to form a thread.

15. A method for testing the authenticity of a security paper as in claim 2, characterized in that a luminescent fiber or a thread twined of such fibers is first solubilized or dissolved with acetone, and the luminescence of the rest of the fiber and of the fiber material dispersed in the adjacent paper pulp is then used as a criterion for the authenticity of the security paper.

## Revendications

1. Papier de sécurité avec des fils ou des fibres d'acétate de cellulose noyés dans la masse du papier, qui contient une substance luminescente répartie uniformément, caractérisé en ce que la

substance luminescente est un chélate de lanthanide produisant une luminescence à bande étroite.

2. Papier de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que les chélates de lanthanides sont présents dans l'acétate de cellulose à des concentrations atteignant 10 % (en poids).

3. Papier de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce que les fils ou fibres luminescents émettent en bande étroite dans le domaine visible après excitation avec une lumière ultraviolette.

4. Papier de sécurité selon la revendication 3, caractérisé en ce que les fils ou fibres luminescents sont incolores et émettent une luminescence rouge à bande étroite après excitation avec une lumière ultraviolette.

5. Papier de sécurité selon la revendication 3, caractérisé en ce que les fils ou fibres luminescents noyés émettent en bande étroite dans l'infrarouge.

6. Papier de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'incorporation sous la forme d'un fil de sécurité est effectuée à partir de fils torsadés.

7. Papier de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce que les fils ou fibres luminescents sont incolores.

8. Papier de sécurité selon la revendication 4, caractérisé en ce que le luminophore est un chélate d'euporium.

9. Papier de sécurité selon la revendication 5, caractérisé en ce que le luminophore est un chélate de néodyme.

10. Papier de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce que la liaison formant un ché-

late appartient au groupe des  $\beta$ -dicétones.

11. Papier de sécurité selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il contient un fil de sécurité qui est torsadé à partir de fibres contenant des luminophores différents, une information codée étant incorporée au fil de sécurité par l'utilisation ou la non-utilisation d. luminophores déterminés.

12. Procédé de fabrication de fibres luminescentes dans des papiers de sécurité conformément à la revendication 2, caractérisé en ce que, pour la fabrication des fibres, une solution acétonique d'acétate de cellulose est mélangée à une solution acétonique du chélate de lanthanide et la solution est ensuite filée sous forme d'une fibre fine.

13. Procédé de fabrication de fibres mélangées luminescentes dans des papiers de sécurité conformément à la revendication 12, caractérisé en ce que les fibres fines filées sont d'abord crépées et ensuite découpées.

14. Procédé de fabrication de fibres de sécurité luminescentes dans des papiers de sécurité conformément à la revendication 12, caractérisé en ce que les fibres fines filées sont torsadées sous forme d'un fil.

15. Procédé de contrôle d'authenticité d'un papier de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'initialement une fibre luminescente ou bien un fil formé par torsadage de telles fibres est soumis à dissolution par l'acétone ou dissous dans l'acétone et ensuite la luminescence des fibres résiduelles ainsi que de la matière fibreuse dispersée dans le matériau de papier adjacent est exploitée comme critère pour l'authenticité du papier de sécurité.

40

45

50

55

60

65

6